

① 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—165005

⑤ Int. Cl.³
G 02 B 5/17

識別記号

庁内整理番号
C 7036—2H

④ 公開 昭和59年(1984)9月18日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑤ イメージファイバの製造方法

横浜市戸塚区田谷町1番地住友
電気工業株式会社横浜製作所内

① 特 願 昭58—39074

① 出 願 人 住友電気工業株式会社

② 出 願 昭58(1983)3月11日

大阪市東区北浜5丁目15番地

② 発 明 者 渡辺稔

④ 代 理 人 弁理士 光石士郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

イメージファイバの製造方法

2. 特許請求の範囲

それぞれ画素となる多数本の光ファイバ用母材を結束用ガラス管内に整列状態で緊密に詰め込み、これを加熱線引きして得られるユニットファイバを多数本用意し、これらユニットファイバをジャケット用ガラス管内に整列状態で緊密に詰め込み、これを加熱線引きしてイメージファイバを製造するに際し、前記ユニットファイバをエッチング液中に浸漬して前記結束用ガラス管を溶出除去するようにしたことを特徴とするイメージファイバの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、ユニットファイバを多数本束ねてなるイメージファイバにおいて、ユニットファイバの結束用ガラス管を均一且つ高精度に除去し得る方法に関する。

それぞれ画素となる多数本の光ファイバ素線

を整列状態で緊密に束ねてなるイメージファイバの製造方法の一つとして、あらかじめ線引き前の透明ガラス化した光ファイバ用母材を数十本程度結束用ガラス管内に整列状態で緊密に束ね、これを加熱線引きしてユニットファイバを得たのち、このユニットファイバを多数本用意してこれらをジャケット用ガラス管内に整列状態で緊密に束ね、これを加熱線引きすることによりイメージファイバとする方法が知られている。この方法は、ジャケット用ガラス管の中に一度に多数本の光ファイバ素線を整列状態で緊密に充填して加熱線引きするようにした従来のマルチ法を改良し、画素配列の向上とイメージファイバの製造に要する手間の削減とを目的として開発されたものである。

ところで、イメージファイバの画素数が多いほど高解像力となるから、ユニットファイバの本数は多いほど好ましいこととなる。しかし、ユニットファイバは結束用ガラス管で覆われているため、多数のユニットファイバを束ねて行

くとこれらの隙間による配列の乱れが多くなると共に画質への悪影響が増大する結果となつていた。このため、一般にはユニットファイバの製造時に結束用ガラス管内に多数本の光ファイバ用母材を緊密に詰め込み、コラップス処理によつてこれらを融着一体化したユニットファイバ母材に成形し、このユニットファイバ母材の結束用ガラス管の部分を中心し研削盤等で機械研削して除去したのち、これを所定の径にまで加熱線引きして画素の充填効率を高めるようにしている。

ところが、コラップス処理によつて形成されたユニットファイバ母材は、多少曲がついていたり或いは両端部の径が異なつてることが多い。この結果、結束用ガラス管が偏心して除去されたり或いは除去量が均一とならず、品質の良いイメージファイバを製造する際の支障となる。又、光ファイバ用母材のコア部とクラッド部との熱膨係数の差が大きいものではコラップス処理に基づく残留歪が研削加工時の振動等でユ

ニットファイバ用母材の破損等に直接関与し、製品歩留りの低下を招来する欠点があつた。

本発明はこのような観点から、ユニットファイバの結束用ガラス管を均一且つ高精度に化学的に除去し得る方法を提供することを目的とし、これによつて製品歩留りの向上とイメージファイバの高品質化とを企図したものである。

上述した目的を達成する本発明のイメージファイバの製造方法にかかる構成は、それぞれ画素となる多数本の光ファイバ用母材を結束用ガラス管内に整列状態で緊密に詰め込み、これを加熱線引きして得られるユニットファイバを多数本用意し、これらユニットファイバをジャケット用ガラス管内に整列状態で緊密に詰め込み、これを加熱線引きしてイメージファイバを製造するに際し、前記ユニットファイバをエッチング液中に浸漬して前記結束用ガラス管を溶出除去するようにしたことを特徴とするものである。ここで結束用ガラス管を溶出するエッチング液はこの結束用ガラス管の材質によつて適宜選択

する必要があることは当然であり、特に、光ファイバ用母材のクラッド部と結束用ガラス管とが異なる材質の場合には、結束用ガラス管の溶出速度が光ファイバ用母材のクラッド部よりも早くなるようなエッチング液を使用することが望ましい。しかし、このようなエッチング液が存在しない場合や、光ファイバ用母材のクラッド部と結束用ガラス管とが同じ材質の場合でも、エッチング液の種類や濃度及び温度及び溶出時間を選定することによつて結束用ガラス管の溶出除去を精密に制御することが可能である。なお、エッチング液としては酸が一般的であるが、特に弗化水素酸を用いることによつてほとんどすべての材質のガラスを溶出することができる。

ところで、エッチング液中にユニットファイバを浸漬する場合、結束用ガラス管を均一に溶出させるために充分攪拌作業を行なうことが望ましく、エッチング液の濃度や温度管理及び浸漬時間を厳格に行なうと良い。線引き前のユニットファイバ母材の段階で結束用ガラス管のエ

ッチング作業を行なうことも可能であるが、その肉厚が厚いために作業時間を必要以上に多くしなければならず、極めて不合理である。従つて、^(本発明では)線引きして結束用ガラス管の肉厚を薄くしたユニットファイバをエッチング作業し、その作業時間の短縮化を考慮している望ましい。

このように本発明のイメージファイバの製造方法によると、ユニットファイバの結束用ガラス管を化学的にエッチング処理して溶出除去するようにしたので、従来のようにユニットファイバ母材の曲がりや径変動に影響されることなく均一且つ高精度に結束用ガラス管を除去することが可能であり、ユニットファイバが破損するような虞がないので製品歩留りを向上させることができる。

次に、本発明によるイメージファイバの製造方法をその一実施例を挙げてその作業手順を表す第1図～第3図を参照しながら説明すると、表に示すような組成を有し且つ外径30ミリメートルで内径が27ミリメートルの結束用ガラ

表

部材 \ 組成	SiO ₂	PbO	K ₂ O	Na ₂ O	B ₂ O ₃	BaO
結束用ガラス管	29	0	5	4	27	35
コア部	46	47	7	0	0	0
クラッド部	70	0	7	9	12	2

(単位:重量%)

ス管1内にコア部2の径が3.5ミリメートルで外径(クラッド部3の外径)が5.5ミリメートルの光ファイバ用母材4を整列状態で緊密に充填し(第1図参照)、結束用ガラス管1内を真空引きしながら外径390マイクロメートルにまで加熱線引きしてユニットファイバとしたのち、濃度が50%の硝酸水溶液中にこのユニットファイバを浸漬して結束用ガラス管1の部分を溶出除去し、外径が350マイクロメートルのユニットファイバ5を形成する(第2図参照)。次に、このユニットファイバ5を約5300本用意して外径が30ミリメートルで内径が27

ファイバを得るが、このユニットファイバの浸漬時間はあらかじめ実験により浸漬時間と溶出深さとの関係を求め、この実験結果から適宜選定すると良い。このようにして得られたユニットファイバを多数本用意して外径が20ミリメートルで内径が18ミリメートルの石英製ジャケット用ガラス管内に整列状態で緊密に充填したのち、このジャケット用ガラス管内を真空引きしながら外径が1ミリメートルにまで加熱線引きし、画素数が約1万のイメージファイバを得た。このイメージファイバもユニットファイバ間の境界が目立たず、良好な画像伝送を行なうことが可能であつた。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は本発明によるイメージファイバの製造方法の一実施例における製造途中の状態をそれぞれ表わす作業工程図であり、図中の符号で

- 1 は結束用ガラス管、
- 2 はコア部、

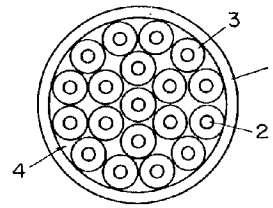
ミリメートルのクラッド部3と同一組成のジャケット用ガラス管6内にこれらを整列状態で緊密に充填し、ジャケット用ガラス管6内を真空引きしながらこれらを外径5ミリメートルにまで加熱線引きし、画素数が約10万で長さが1メートルの棒状をなすイメージファイバを得た。このイメージファイバはユニットファイバ5間の境界が目立たず、良好な品質の画像情報を伝送できることが確かめられた。

一方、外径20ミリメートルで内径が18ミリメートルの石英製結束用ガラス管内にコア部の径が3.5ミリメートルで外径が5.9ミリメートル、コア部とクラッド部との屈折率差が2%の石英系光ファイバ用母材を7本整列状態で緊密に充填し、この結束用ガラス管内を真空引きしながら1800℃で加熱線引きし、外径を510マイクロメートルのユニットファイバとする。これを濃度10%で20℃の弗化水素酸水溶液中に8時間浸漬し、結束用ガラス管を均一に除去して外径450マイクロメートルのユニット

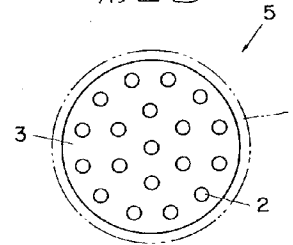
- 3 はクラッド部、
- 4 は光ファイバ用母材、
- 5 はユニットファイバ、
- 6 はジャケット用ガラス管である。

特許出願人 住友電気工業株式会社
代理人 弁理士 光石士郎(他1名)

第1図



第2図



第3図

